

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-290787  
 (43)Date of publication of application : 19.10.2001

(51)Int.Cl. G06F 15/177  
 G06F 12/00  
 G06F 13/00

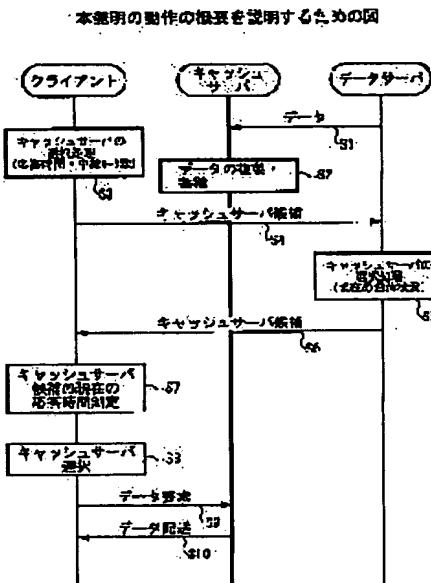
(21)Application number : 2000-107892 (71)Applicant : NTT COMMUNICATIONS KK  
 (22)Date of filing : 10.04.2000 (72)Inventor : ARAKI HIDENORI  
 NOMURA SUSUMU

## (54) DATA DISTRIBUTION METHOD AND STORAGE MEDIUM WITH DATA DISTRIBUTION PROGRAM STORED THEREIN

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a data distribution method capable of preventing data whose access frequency from a client is few or zero from being stored in a mirror server and selecting the mirror server distributing data to the client while considering the load situation of the mirror server and the congested situation of a line between the mirror server and the client, and to provide a storage medium in which a data distribution program is stored.

**SOLUTION:** Data are not directly distributed from the data server to the client. A cache server whose load is small and whose delay on communication time with the client is small is selected at the time of distributing data from a plurality of cache servers. Data are distributed to the cache server and data is distributed to the client from the cache server.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-290787

(P2001-290787A)

(43)公開日 平成13年10月19日(2001.10.19)

(51)Int.Cl'

G 06 F 15/177  
12/00  
13/00

識別記号

6 7 4  
5 4 5  
3 5 7  
5 2 0

F I

G 06 F 15/177  
12/00  
13/00

テマコード(参考)

6 7 4 B 5 B 0 4 5  
5 4 5 M 5 B 0 8 2  
3 5 7 Z 5 B 0 8 9  
5 2 0 C

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全9頁)

(21)出願番号

特願2000-107892(P2000-107892)

(22)出願日

平成12年4月10日(2000.4.10)

(71)出願人

エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ  
株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者

荒木 秀教  
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 エ  
ヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株

式会社内

(74)代理人

100070150  
弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

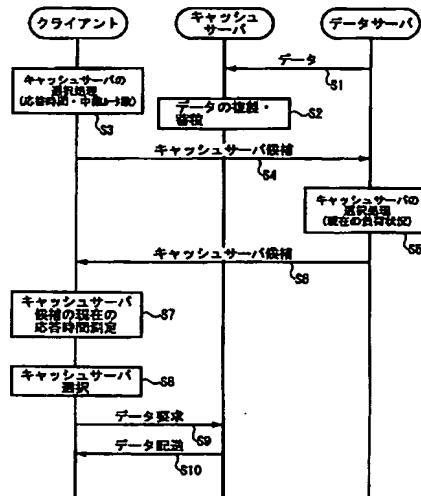
(54)【発明の名称】 データ配信方法及びデータ配信プログラムを格納した記憶媒体

(57)【要約】

【課題】 ミラーサーバにクライアントからアクセスされる頻度が少ないと、もしくは、アクセスされることがないデータを蓄積することを避け、ミラーサーバの負荷状況やミラーサーバとクライアント間の回線の混雑状況を考慮して、クライアントへデータを配信するミラーサーバを選択することを可能とするデータ配信方法及びデータ配信プログラムを格納した記憶媒体を提供する。

【解決手段】 本発明は、データサーバからクライアントに直接データを配信せずに、複数のキャッシュサーバの中から、該データ配信時において、負荷が小さく、該クライアントとの通信時間の遅延が小さいキャッシュサーバを選択し、該キャッシュサーバにデータを配信し、キャッシュサーバからクライアントにデータを配信する。

本発明の動作の概要を説明するための図



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** コンピュータネットワーク経由でデータサーバからクライアントにデータを配信するデータ配信方法において、

前記データサーバから前記クライアントに直接データを配信せずに、複数のキャッシュサーバの中から、該データ配信時において、負荷が小さく、該クライアントとの通信時間の遅延が小さいキャッシュサーバを選択し、該キャッシュサーバにデータを配信し、

前記キャッシュサーバから前記クライアントに前記データを配信することを特徴とするデータ配信方法。

**【請求項 2】** データを配信するキャッシュサーバを選択する際に、

前記クライアントにおいて、

前記キャッシュサーバの応答時間、及び該クライアントと該キャッシュサーバとの間の中継ルータの数に基づいて、キャッシュサーバを決定する請求項 1 記載のデータ配信方法。

**【請求項 3】** データを配信するキャッシュサーバを選択する際に、

前記クライアントでは、予め収集された各キャッシュサーバの応答時間、中継ルータ数の情報に基づいてキャッシュサーバの1次候補を選択して、前記データサーバに送信し、

前記データサーバでは、前記クライアントから取得した前記キャッシュサーバの1次候補から、現在の負荷状況に基づいてキャッシュサーバの2次候補を選択して、該クライアントに送信し、

前記クライアントにおいて、前記データサーバから取得した前記2次候補のキャッシュサーバの現在の応答時間を測定して、該応答時間が最短のキャッシュサーバを、データ配信を行うキャッシュサーバとして決定する請求項 1 記載のデータ配信方法。

**【請求項 4】** 前記キャッシュサーバから前記クライアントにデータ配信を行う際に、

前記クライアントから要求されたデータが、前記キャッシュサーバに、複製・蓄積されていない場合において、前記キャッシュサーバの蓄積データ数が一定数を越えている場合には、該キャッシュサーバに蓄積されているデータのうち、最終アクセス時刻、及びアクセス回数に基づいてアクセス頻度の少ないデータを削除し、

前記データサーバからデータを取得して蓄積する請求項 1 記載のデータ配信方法。

**【請求項 5】** コンピュータネットワーク経由でクライアントにデータを配信するデータサーバに搭載されるデータ配信プログラムを格納した記憶媒体であって、

前記クライアントに直接データを配信せずに、複数のキャッシュサーバの中から、該データ配信時において、負荷が小さく、該クライアントとの通信時間の遅延が小さいキャッシュサーバを選択し、該キャッシュサーバにデータを配信するプロセスを有することを特徴とするデータ配信プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 6】 前記クライアントから取得した、各キャッシュサーバの応答時間、中継ルータ数の情報により選択されたキャッシュサーバの1次候補の現在の負荷状況に基づいて、キャッシュサーバの2次候補を選択して、該クライアントに送信するプロセスを含む請求項 5 記載のデータ配信プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 7】 データサーバから取得したデータをコンピュータネットワーク経由でクライアントにデータを配信するキャッシュサーバに搭載されるデータ配信プログラムを格納した記憶媒体であって、

前記クライアントから要求されたデータが、複製・蓄積されていない場合において、蓄積データ数が一定数を越えている場合には、蓄積されているデータのうち、最終アクセス時刻、及びアクセス回数に基づいてアクセス頻度の少ないデータを削除するプロセスと、

前記データサーバからデータを取得・蓄積するプロセスと、

前記クライアントに要求されたデータを送信するプロセスとを有することを特徴とするデータ配信プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 8】 データサーバから取得したデータをコンピュータネットワーク経由で取得するクライアントに搭載されるデータ配信プログラムを格納した記憶媒体であって、

前記キャッシュサーバの応答時間、及び該クライアントと該キャッシュサーバとの間の中継ルータの数に基づいて、キャッシュサーバを決定するプロセスを有することを特徴とするデータ配信プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 9】 予め収集された各キャッシュサーバの応答時間、中継ルータ数の情報に基づいてキャッシュサーバの1次候補を選択して、前記データサーバに送信するプロセスと、

前記データサーバから取得した2次候補のキャッシュサーバの現在の応答時間を測定して、該応答時間が最短のキャッシュサーバをデータ配信を行うキャッシュサーバとして決定するプロセスとを有する請求項 8 記載のデータ配信プログラムを格納した記憶媒体。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、データ配信方法及びデータ配信プログラムを格納した記憶媒体に係り、特に、コンピュータネットワーク経由でサーバからクライアントへデータを配信するためのデータ配信方法及びデータ配信プログラムを格納した記憶媒体に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 比較的容量の大きいデータをコンピュータネットワーク経由でサーバからクライアントへ配信す

る場合、クライアントからの要求に応じてサーバから直接配信すると、複数クライアントからの要求が集中したときサーバの負荷が増大し、データ配信に時間がかかる。

【0003】また、サーバに負荷が集中していなくても、サーバとクライアントの間の通信回線が混雑していた場合にも、データ配信に時間がかかる。コンピュータネットワークにおいて通信を中継する装置であるルータは、サーバ、クライアント間の通信において経由するルータの数を最小にするように経路を選択する機能が実装されているが、ネットワークの遅延、負荷等のリアルタイムに変化するパラメータに基づく仕組みではない。

【0004】これらの課題のうちいくつかを解決するため、従来、サーバと同じデータを複製、蓄積し、サーバに変わってデータを配信するミラーサーバというサーバを複数の異なる場所に接続し、クライアントに対して、最寄のミラーサーバからデータ配信を行うようにすることで、サーバへの負荷の集中を回避し、混在した回線を避ける方法が用いられている。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のミラーサーバを用いる方法では、ミラーサーバは、サーバと同じ量のデータを蓄積しなければならない。また、サーバのデータが更新された場合、すべてのミラーサーバにそれを反映しなければならないという問題がある。この場合、サーバの蓄積データ量が増加すれば、ミラーサーバの蓄積データ量も増加し、また、ミラーサーバによってはクライアントからアクセスされる頻度が少ない、もしくは、アクセスされることがないデータも蓄積しておくことになり、サーバからミラーサーバにデータを予め転送しておく処理と転送されたデータを蓄積しておく記憶領域が無駄となる。また、最寄のミラーサーバの選択において、経由するルータの数を基準とする、または、サーバとクライアントの地理的な距離を基準とする等の場合、ミラーサーバの負荷状態や、ミラーサーバとクライアント間の回線の混雑状況は考慮されない。

【0006】本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、ミラーサーバにクライアントからアクセスされる頻度が少ない、もしくは、アクセスされることがないデータを蓄積することを避け、ミラーサーバの負荷状況やミラーサーバとクライアント間の回線の混雑状況を考慮して、クライアントへデータを配信するサーバ（キャッシュサーバ）を選択することを可能とするデータ配信方法及びデータ配信プログラムを格納した記憶媒体を提供することを目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明（請求項1）は、コンピュータネットワーク経由でデータサーバからクライアントにデータを配信するデータ配信方法において、データサーバからクライアントに直接データを配信せず

に、複数のキャッシュサーバの中から、該データ配信時において、負荷が小さく、該クライアントとの通信時間の遅延が小さいキャッシュサーバを選択し、該キャッシュサーバにデータを配信し、キャッシュサーバからクライアントにデータを配信する。

【0008】本発明（請求項2）は、データを配信するキャッシュサーバを選択する際に、クライアントにおいて、キャッシュサーバの応答時間、及び該クライアントと該キャッシュサーバとの間の中継ルータの数に基づいて、キャッシュサーバを決定する。

【0009】本発明（請求項3）は、データを配信するキャッシュサーバを選択する際に、クライアントでは、予め収集された各キャッシュサーバの応答時間、中継ルータ数の情報に基づいてキャッシュサーバの1次候補を選択して、データサーバに送信し、データサーバでは、クライアントから取得したキャッシュサーバの1次候補から、現在の負荷状況に基づいてキャッシュサーバの2次候補を選択して、該クライアントに送信し、クライアントにおいて、データサーバから取得した2次候補のキャッシュサーバの現在の応答時間を測定して、該応答時間が最短のキャッシュサーバを、データ配信を行うキャッシュサーバとして決定する。

【0010】本発明（請求項4）は、キャッシュサーバからクライアントにデータ配信を行う際に、クライアントから要求されたデータが、キャッシュサーバに、複製・蓄積されていない場合において、キャッシュサーバの蓄積データ数が一定数を越えている場合には、該キャッシュサーバに蓄積されているデータのうち、最終アクセス時刻、及びアクセス回数に基づいてアクセス頻度の少ないデータを削除し、データサーバからデータを取得して蓄積する。

【0011】本発明（請求項5）は、コンピュータネットワーク経由でクライアントにデータを配信するデータサーバに搭載されるデータ配信プログラムを格納した記憶媒体であって、当該データサーバからクライアントに直接データを配信せずに、複数のキャッシュサーバの中から、該データ配信時において、負荷が小さく、該クライアントとの通信時間の遅延が小さいキャッシュサーバを選択し、該キャッシュサーバにデータを配信するプロセスを有する。

【0012】本発明（請求項6）は、クライアントから取得した、各キャッシュサーバの応答時間、中継ルータ数の情報により選択されたキャッシュサーバの1次候補の現在の負荷状況に基づいて、キャッシュサーバの2次候補を選択して、該クライアントに送信するプロセスを含む。

【0013】本発明（請求項7）は、データサーバから取得したデータをコンピュータネットワーク経由でクライアントにデータを配信するキャッシュサーバに搭載されるデータ配信プログラムを格納した記憶媒体であつ

て、クライアントから要求されたデータが、複製・蓄積されていない場合において、蓄積データ数が一定数を越えている場合には、蓄積されているデータのうち、最終アクセス時刻、及びアクセス回数に基づいてアクセス頻度の少ないデータを削除するプロセスと、データサーバからデータを取得・蓄積するプロセスと、クライアントに要求されたデータを送信するプロセスとを有する。

【0014】本発明（請求項8）は、データサーバから取得したデータをコンピュータネットワーク経由で取得するクライアントに搭載されるデータ配信プログラムを格納した記憶媒体であって、キャッシングサーバの応答時間、及び該クライアントと該キャッシングサーバとの間の中継ルータの数に基づいて、キャッシングサーバを決定するプロセスを有する。

【0015】本発明（請求項9）は、予め収集された各キャッシングサーバの応答時間、中継ルータ数の情報に基づいてキャッシングサーバの1次候補を選択して、データサーバに送信するプロセスと、データサーバから取得した2次候補のキャッシングサーバの現在の応答時間を測定して、該応答時間が最短のキャッシングサーバをデータ配信を行うキャッシングサーバとして決定するプロセスとを有する。

【0016】上述のように、本発明は、ミラーサーバに蓄積しているデータのうち、クライアントからアクセスされる頻度が少ない、もしくは、アクセスされることがないものを除いたデータを蓄積するサーバ（キャッシングサーバ）をミラーサーバの代わりとしてコンピュータネットワークの異なる位置に複数接続し、サーバの負荷状況やクライアントとの間の回線の混雑状況を考慮して、クライアントへデータを配信するサーバを選択することが可能となる。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】図1は、本発明のデータ配信システムの構成を示す。同図に示すデータ配信システムは、コンピュータネットワーク10、データサーバ20、キャッシングサーバ30、及びクライアント40から構成される。コンピュータネットワーク10には、1つのデータサーバ20と、1つ以上のキャッシングサーバ30が異なる位置に接続され、クライアント40は1つ以上接続されるものとする。

【0018】通常、データサーバ20は、高速な通信回線によってコンピュータネットワーク10に接続される。キャッシングサーバ30は、比較的高速な通信回線によってコンピュータネットワーク10に接続されるものとする。クライアント40がコンピュータネットワーク10に接続される通信回線は、通常の低速回線でもよい。また、キャッシングサーバ30とクライアント40は一体化して構築してもよい。

【0019】データサーバ20は、データ21、データ一覧表22、キャッシングサーバ管理表23を持つが、キ

ャッシュサーバ30とクライアント40が一体化したシステム構成の場合については、後述するキャッシングサーバ選択処理を行わないため、キャッシングサーバ管理表23は不要となる。データサーバ20が保持するデータ21は、データ配信の対象となるすべてのデータの原本である。データ一覧表22は、データサーバ20に蓄積されているすべてのデータ名が登録される。

【0020】キャッシングサーバ管理表23は、コンピュータネットワーク10に接続されているすべてのキャッシングサーバ30について、キャッシングサーバ名、キャッシングサーバアドレス、そのキャッシングサーバが現在データ配信中のクライアント数が登録された表である。キャッシングサーバアドレスとは、例えば、キャッシングサーバのIPアドレスを登録する。

【0021】キャッシングサーバ30は、データ31と蓄積データ管理表32を有する。キャッシングサーバ30のデータとは、データサーバ20に蓄積されたデータのうち、一部のデータの複製である。蓄積データ管理表32は、キャッシングサーバ30に蓄積された全てのデータについて、データ名、最終アクセス時刻、アクセス回数が登録された表である。データ名とは、そのキャッシングサーバ30に蓄積されているデータ名を表す。蓄積データ管理表32の内容は、クライアント40からのデータ配信要求に応じて更新されるため、キャッシングサーバ30毎に蓄積管理表32の内容は異なる。

【0022】クライアント40は、キャッシングサーバ一覧表41を持つが、キャッシングサーバとクライアントが一体化したシステム構成の場合については、後述するキャッシングサーバ選択処理を行わないため、当該キャッシングサーバ一覧表41は不要となる。キャッシングサーバ一覧表41は、キャッシングサーバ名、キャッシングサーバアドレス、応答時間、応答時間の更新回数、中継ルータ数から構成される。

【0023】次に、上記の構成における動作の概要を説明する。

【0024】図2は、本発明の動作の概要を説明するための図である。

【0025】キャッシングサーバ30において、予めデータサーバ20から一部のデータを取得して（ステップ1）、当該データを蓄積しておく（ステップ2）。なお、キャッシングサーバ30において、当該処理を行わずに、クライアント40からの要求があった場合に、データサーバ20から必要なデータを取得してもよい。また、当該処理は、キャッシングサーバ30の蓄積データ数が一定の数を超える場合には、最終アクセス時刻やアクセス回数に基づいてアクセス頻度の少ないデータを削除した後に、データサーバ20からデータを取得するものとする。

【0026】クライアント40が、キャッシングサーバ30を選択する際に、予め収集されている各キャッシングサ

ーバの応答時間、中継ルータ数に基づいて、キャッシングサーバの候補を絞り込み（ステップ3）、当該候補をデータサーバ20に送信する（ステップ4）。データサーバ20では、クライアント40から取得したキャッシングサーバ候補について、現在の当該キャッシングサーバ30の負荷状況を判断し、負荷が少ないキャッシングサーバ30をキャッシングサーバ候補とし（ステップ5）、クライアント40に渡す（ステップ6）。これにより、クライアント40は、データサーバ20から渡されたキャッシングサーバ候補について、現在の応答時間を測定し（ステップ7）、応答時間が最短のキャッシングサーバ30をデータ取得の対象として選択し（ステップ8）、当該キャッシングサーバ30にデータ配信要求を行う（ステップ9）。これにより、データ配信要求を取得したキャッシングサーバ30は、当該要求に対応するデータを検索しクライアント40に提供する（ステップ10）。但し、要求されたデータが蓄積されていない場合には、前述のように、データサーバ20から当該データを取得する。

#### 【0027】

【実施例】以下、図面と共に本発明の実施例を説明する。

【0028】図3は、本発明のクライアントの準備処理のフローチャートである。これは、図4に後述するデータ配信に先立ってクライアント40毎に少なくとも1回行うものである。

【0029】クライアント40は、データサーバ20からデーター覧表の内容を取得する（ステップ101）。キャッシングサーバとクライアントが一体化したシステム構成の場合には、後述するキャッシングサーバ選択処理がないため、準備処理は、ここまでとなる。そうでない場合には、クライアント40は、データサーバ20からキャッシングサーバ管理表に登録されているキャッシングサーバ名、及びキャッシングサーバアドレスをデータサーバ20から取得する（ステップ102）。クライアント40において、各キャッシングサーバ30の応答時間、及び各キャッシングサーバ30までの中継ルータ数についての情報を収集し、キャッシングサーバー覧表41に登録する。応答時間の測定は、例えば、キャッシングサーバ管理表41のキャッシングサーバアドレスを使用して、クライアント40から各キャッシングサーバ30へICMP（インターネット・コントロール・メッセージ・プロトコル（標準化されたプロトコル））のエコーメッセージを送信し、エコー応答メッセージが返るまでの時間をクライアント40において測定する。各キャッシングサーバ30までの中継ルータ数は、例えば、キャッシングサーバ管理表のキャッシングサーバアドレスとRIP（経路情報プロトコル（標準化されたプロトコル））を利用して取得する（ステップ103）。キャッシングサーバー覧表の応答時間の更新回数の初期値は1とする。各キャッシングサーバ30の応答時間、及び各キャッシングサーバ30までの中

継ルータ数についての情報収集を以前に行ったことがある場合は（ステップ104、Yes）、応答時間は以下に示す計算式

$$\begin{aligned} & (\text{キャッシングサーバー覧表に登録されている応答時間} \times \\ & \text{キャッシングサーバー覧表に登録されている応答時間の更新回数} + \text{現在測定したキャッシングサーバの応答時間}) \div \\ & (\text{キャッシングサーバー覧表に登録されている応答時間の更新回数} + 1) \end{aligned}$$

により、新しい応答時間を算出して更新する。これは、応答時間の平均値である（ステップ107）。応答時間の更新回数の値は1増やす（ステップ108）。中継ルータ数は以前と異なれば、その値で更新する。

【0030】また、情報収集を以前に行ったことがない場合は（ステップ104、No）、情報収集した応答時間、中継ルータ数をキャッシングサーバー覧表41に登録し（ステップ105）、キャッシングサーバー覧表41の応答時間の更新回数の初期値を1とする（ステップ106）。

【0031】次に、データ配信の流れについて説明する。

【0032】図4は、本発明のデータ配信処理のフローチャートである。

【0033】クライアント40において、データサーバ20から取得したデーター覧表を表示し（ステップ201）、クライアント40の利用者がデータを選択する（ステップ202）。クライアント40において、キャッシングサーバ選択処理を行い（ステップ203）、決定したキャッシングサーバ30からクライアント40へデータ配信処理を行う（ステップ204）。キャッシングサーバとクライアントが一体化したシステム構成の場合については、キャッシングサーバ選択処理は行わず、クライアントと一体化したキャッシングサーバからデータ配信処理を行う。

【0034】次に、上記のステップ203におけるキャッシングサーバの選択処理について説明する。

【0035】図5は、本発明のキャッシングサーバ選択処理のシーケンスチャートである。

【0036】クライアント40において、キャッシングサーバー覧表から応答時間が短い順、同一のものが複数ある場合は、中継ルータ数が少ない順に一定数（例えば、5個）のキャッシングサーバ名を送信する（ステップ301）。データサーバ20において、クライアント40から取得したキャッシングサーバ名のうち、キャッシングサーバ管理表23において、現在データ配信中のクライアント数が少ないものについて一定数（例えば、3個）に絞り、そのキャッシングサーバ名をクライアント40に送信する（ステップ302）。クライアント40において、データサーバ20から取得したキャッシングサーバ名のキャッシングサーバ30について、現在の応答時間を測定する（ステップ303）。応答時間が最小であるものをデ

ータ配信を行うキャッシュサーバ30として決定する（ステップ304）。クライアント40において、測定を行ったキャッシュサーバ30の応答時間は、前述の式を新しい応答時間を算出するために用いて、キャッシュサーバー覧表41の応答時間を算出された値に更新する。これは、該当するキャッシュサーバについての現在までの測定値の平均値である。キャッシュサーバー覧表41の応答時間の更新回数を1増やす。これらは次回のキャッシュサーバ選択処理において利用される。クライアント40は、1つに決定したキャッシュサーバ30に対してデータ配信を要求する（ステップ305）。

【0037】次に、クライアント40からデータ配信要求を受け付けたキャッシュサーバ30のデータ配信処理を示す。

【0038】図6は、本発明の一実施例のキャッシュサーバのデータ配信処理のシーケンスチャートである。

【0039】クライアント40は、キャッシュサーバ30に対してデータ名を指定してデータ配信の要求を行う（ステップ401）。そのキャッシュサーバ30に要求されたデータがすでにデータサーバ20から複製・蓄積されていれば（ステップ402, Yes）、データサーバ20のキャッシュサーバ管理表23の該当するキャッシュサーバ名について、現在データ配信中のクライアント数を1増やし（ステップ408）、要求されたデータに関する蓄積データ管理表23の最終アクセス時間を現在の時刻に更新し、アクセス回数を1増やし（ステップ409）、キャッシュサーバ30からデータをクライアント40へ配信する（ステップ410）。配信終了時、データサーバ20のキャッシュサーバ管理表23の該当するキャッシュサーバ名について現在データ配信中のクライアント数を1減らす（ステップ411）。

【0040】なお、キャッシュサーバとクライアントが一体化したシステム構成の場合については、キャッシュサーバ選択処理がないため、データサーバ20は、キャッシュサーバ管理表23を持たないので、現在配信中のクライアント数増減の操作は行わない。

【0041】キャッシュサーバ30に要求されたデータがデータサーバから複製・蓄積されていない場合（ステップ402, No）、データサーバ20からキャッシュサーバ30へデータを複製・蓄積し（ステップ406）、蓄積したデータのデータ名、及びアクセス回数0を蓄積データ管理表32に登録し（ステップ407）、その後、データサーバ20のキャッシュサーバ管理表23の現在データ配信中のクライアント数を1増やす（ステップ408）。さらに、キャッシュサーバ30の蓄積データ管理表32の最終アクセス時間、アクセス回数の更新、クライアント40へデータ配信、データサーバ20のキャッシュサーバ管理表23の現在データ配信中のクライアント数を1減らすことを行う（ステップ411）。

【0042】データサーバ20からキャッシュサーバ30へデータ配信時に、キャッシュサーバ30の蓄積データ数が一定数を超える場合は、当該キャッシュサーバ30は、蓄積データ管理表32により、最終アクセス時刻が古い順、同一のものが複数存在する場合には（ステップ403, Yes）、蓄積データ管理表32により、最終アクセス時刻が古い順、同一のものが複数存在する場合は、アクセス回数が少ない順に削除し、削除したデータに関する登録情報を蓄積データ管理表32から削除し（ステップ404）、その後、データサーバ20からデータの取得を行う（ステップ405）。

【0043】この方法により、クライアント40から一度もアクセスされていないキャッシュサーバ30には、データサーバ20からデータを複製・蓄積し、クライアント40からアクセス頻度の高い、一定の数のデータに順次更新され、蓄積されるようになる。

【0044】本発明は、具体的には、インターネットに接続したパソコンコンピュータへの音楽データの配信においては、音楽データを蓄積したサーバがデータサーバに相当するが、キャッシュサーバを設け、上記のような仕組みを適用することができる。

【0045】また、街頭に設置されたキオスク端末と呼ばれる装置へ、利用者の記憶媒体（MD（ミニディスク）、フラッシュメモリ等）を挿入して、音楽、映像、ゲームソフト等のデータを配信するシステムにおいては、キオスク端末について、上記にあるキャッシュサーバとクライアントが一体化した仕組みを適用することができる。

【0046】また、上記の各装置（クライアント、データサーバ、キャッシュサーバ）の動作をそれぞれのプログラムとして構築し、それぞれの装置に接続または、内蔵されているメモリや、ディスク装置、または、フロッピー（登録商標）ディスク、CD-ROM等の可搬記憶媒体に格納しておき、本発明を実施する際にインストールすることにより、容易に本発明を実現できる。

#### 【0047】

【発明の効果】上述のように、本発明によれば、データサーバと同一のデータに対して、複数のクライアントからのアクセスが集中しても、実際にクライアントにデータ配信を行う処理が、複数のキャッシュサーバへ分散される。

【0048】また、キャッシュサーバは、アクセス頻度の高いデータを蓄積するため、データサーバと同一のすべてのデータを蓄積しなくともよいため、資源の有効活用が図れる。

【0049】また、クライアントでは、キャッシュサーバからのデータ配信時点において、他のキャッシュサーバと比較して負荷が小さく、回線の混雑による通信時間の遅延の小さいキャッシュサーバからデータ配信を受けることができる。

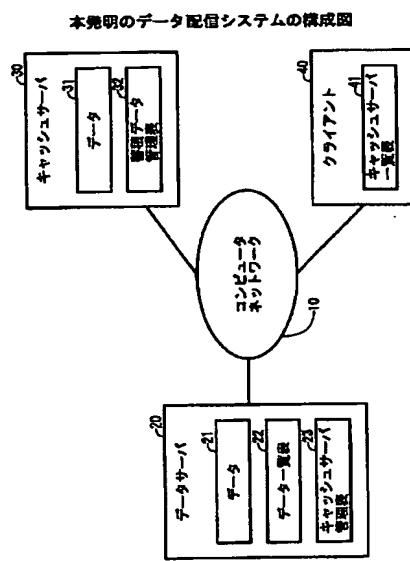
【図面の簡単な説明】

- 【図1】本発明のデータ配信システムの構成図である。
- 【図2】本発明の動作の概要を説明するための図である。
- 【図3】本発明の一実施例のクライアントの準備処理のフローチャートである。
- 【図4】本発明の一実施例のデータ配信処理のフローチャートである。
- 【図5】本発明の一実施例のキャッシュサーバ選択処理のシーケンスチャートである。
- 【図6】本発明の一実施例のキャッシュサーバのデータ配信処理のシーケンスチャートである。

【符号の説明】

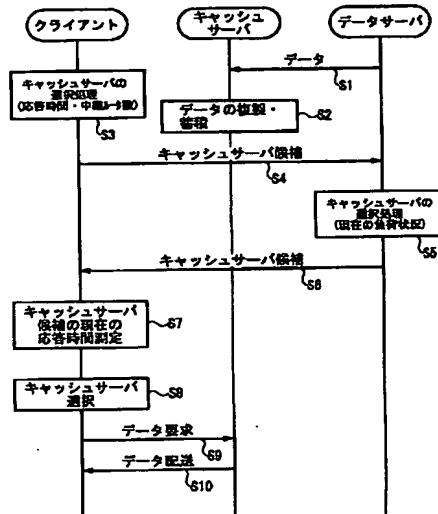
- 1 0 コンピュータネットワーク
- 2 0 データサーバ
- 2 1 データ
- 2 2 データ一覧表
- 2 3 キャッシュサーバ管理表
- 3 0 キャッシュサーバ
- 3 1 データ
- 3 2 奮積データ管理表
- 4 0 クライアント
- 4 1 キャッシュサーバ一覧表

【図1】



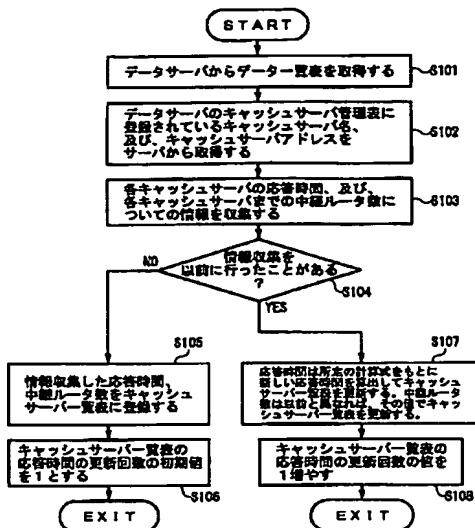
【図2】

本発明の動作の概要を説明するための図



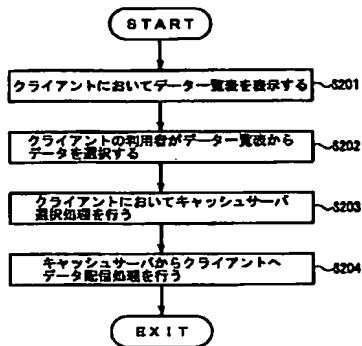
【図3】

## 本発明の一実施例のクライアントの準備処理のフローチャート



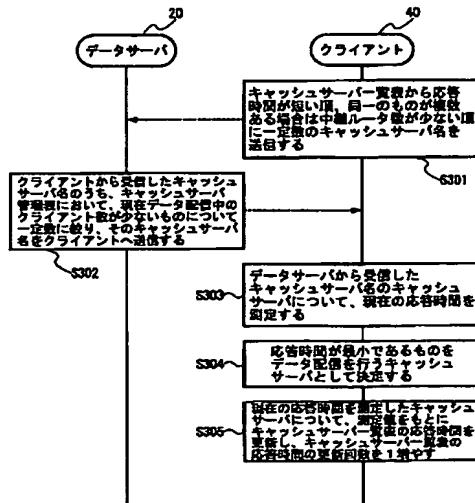
【図4】

## 本発明の一実施例のデータ配信の処理のフローチャート



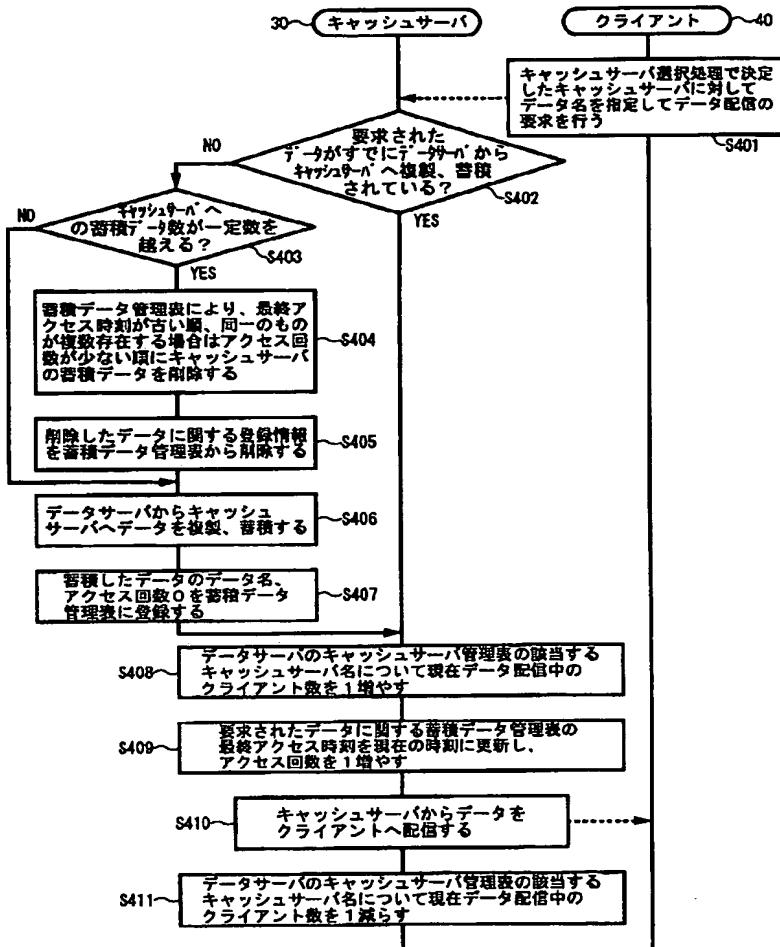
【図5】

## 本発明の一実施例のキャッシュサーバ選択処理のシーケンスチャート



【図6】

本発明の一実施例のキャッシュサーバの  
データ配信処理のシーケンスチャート



フロントページの続き

(72)発明者 野村 進  
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 エ  
ヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株  
式会社内

Fターム(参考) 5B045 GG02 GG04  
5B082 FA12 HA05 HA08  
5B089 GA11 JA33 JB14 KA06 KA07  
KB03 MA03 MA07